

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-257131

(43)Date of publication of application : 15.11.1991

(51)Int.Cl.

C22C 19/03

C22F 1/10

(21)Application number : 02-055689

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 07.03.1990

(72)Inventor : SEKINE ICHIRO

ITO SHIZUO

ITO YASUHIRO

(54) CUTLERY MATERIAL MADE OF NI-BASED ALLOY PRECIPITATION HARDENED WITH INTERMETALLIC COMPOUND AND PRODUCTION THEREOF

(57)Abstract:

PURPOSE: To develop the Ni-based alloy precipitation hardened with an intermetallic compd. as a blank material for cutlery having excellent hardness and strength and a long life by subjecting a hot rolled material of an Ni-based alloy having a specific compsn. to a soln. heat treatment, then to cold rolling including two times of fore and post precipitation hardening treatments. CONSTITUTION: An ingot made of the compsn. consisting, by weight %, 14 to 23% Cr, 14 to 20% Mo, 0.2 to 5% W, 0.2 to 7% Fe, 0.2 to 2.5% Co, and the balance Ni is subjected to hot forging and hot rolling to form a hot rolled material; thereafter, this material is subjected to the soln. heat treatment under ordinary conditions, i.e., 1100 to 1200°C to form an austenite structure. The material is then subjected to the precipitation hardening treatment at 500 to 800°C to precipitate the fine intermetallic compd. of the Ni-Mo system into the base and is thereby prehardened. After this material is subjected to cold rolling at ≥70% draft, the material is again subjected to the 2nd precipitation hardening treatment at 500 to 800°C to uniformly and finely disperse and precipitate the intermetallic compd. into the base so that the hardness attains ≥57C scale HRC of Rockwell hardness. The Ni-based alloy adequate as the blank material for cutlery is thus obt'd.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

DERWENT- 1992-003619

ACC-NO:

DERWENT- 199201

WEEK:

COPYRIGHT 1999 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Nickel-based intermetallic cpd. prodn. - involves pptn.
hardening nickel alloy contg. chromium, molybdenum,
tungsten, iron and cobalt, useful for cutlery

PATENT-ASSIGNEE: MITSUBISHI KASEI CORP[MITU]

PRIORITY-DATA: 1990JP-0055689 (March 7, 1990)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 03257131	A November 15, 1991	N/A	000	N/A

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP03257131	A	N/A	1990JP-0055689 March 7, 1990

INT-CL (IPC): C22C019/03, C22F001/10

ABSTRACTED-PUB-NO: JP03257131A

BASIC-ABSTRACT:

Ni base alloy including Cr 14-23%, Mo 14-20%, W 0.2-5.0%, Fe 0.2-7.0% and Co 0.2-2.5%, is hot rolled, heat treated for solid soln., and subjected to pptn. hardening treatment at 500-800 deg.C. twice in intermediate cold rolling of more than 70%, so that fine Ni-Mo intermetallic cpd. at first precipitated in the matrix is promoted more finely and homogeneously to have hardness HRC above 57.

USE - For cutlery.

CHOSEN- Dwg.0/0

DRAWING:

TITLE- NICKEL BASED INTERMETALLIC COMPOUND PRODUCE PRECIPITATION
TERMS: HARDEN NICKEL ALLOY CONTAIN CHROMIUM MOLYBDENUM TUNGSTEN
IRON COBALT USEFUL CUTLERY

DERWENT-CLASS: M26 M29

CPI- M26-B08; M26-B08C; M26-B08J; M26-B08M; M26-B08T; M29-A;
CODES: M29-B; M29-C;

SECONDARY-ACC-NO:

CPI Secondary Accession Numbers: C1992-001607

⑫ 公開特許公報(A) 平3-257131

⑤ Int.Cl.⁵C 22 C 19/03
C 22 F 1/10

識別記号

J
H

庁内整理番号

8928-4K
8015-4K

⑬ 公開 平成3年(1991)11月15日

審査請求 未請求 請求項の数 2 (全4頁)

⑭ 発明の名称 金属間化合物析出硬化Ni基合金製刃物材およびその製造方法

⑮ 特 願 平2-55689

⑯ 出 願 平2(1990)3月7日

⑰ 発 明 者 関 根 一 郎 埼玉県桶川市上日出谷1230 三菱金属株式会社桶川第一製作所内

⑱ 発 明 者 伊 藤 静 男 埼玉県桶川市上日出谷1230 三菱金属株式会社桶川第一製作所内

㉑ 発 明 者 伊 藤 康 弘 埼玉県桶川市上日出谷1230 三菱金属株式会社桶川第一製作所内

㉒ 出 願 人 三菱マテリアル株式会社 東京都千代田区大手町1丁目6番1号

㉓ 代 理 人 弁理士 富田 和夫 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

金属間化合物析出硬化Ni基合金製刃物材
およびその製造方法

2. 特許請求の範囲

(1) Cr : 14~23%, Mo : 14~20%,
W : 0.2~5%, Fe : 0.2~7%,
Co : 0.2~2.5%,

を含有し、残りがNiと不可避不純物からなる組成(以上重量%)、並びにロックウェル硬さCスケールで57以上の硬さを有することを特徴とする金属間化合物析出硬化Ni基合金製刃物材。

(2) Cr : 14~23%, Mo : 14~20%,
W : 0.2~5%, Fe : 0.2~7%,
Co : 0.2~2.5%,

を含有し、残りがNiと不可避不純物からなる組成(以上重量%)を有するNi基合金の熱延材に、

溶体化処理を施した後、

圧延率:70%以上の冷間圧延を間にはさんで、
500~800℃の温度で前後2回の析出硬化処理を
施すことを特徴とする金属間化合物析出硬化Ni
基合金製刃物材の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、高硬度と高強度を有し、使用寿命の延長を可能とする金属間化合物析出硬化Ni基合金製刃物材およびその製造方法に関するものである。

〔従来の技術〕

従来、一般に、例えば半導体装置用Si単結晶インゴットからのウェハーの形成や、食肉解体などに各種の切断機械が使用され、これの刃物材としては炭素鋼製のものや、ステンレス鋼製のものなどが用いられている。

〔発明が解決しようとする課題〕

一方、近年の切断機械の高速化および高性能化

に伴ない、刃物材の使用条件も一段と苛酷さを増す傾向にあるが、上記の従来刃物材では硬さおよび強度とも不十分のために、相対的に使用寿命が短かく、刃物交換を頻繁に行なわなければならない、省力化の点で問題がある。

〔課題を解決するための手段〕

そこで、本発明者等は、上述のような観点から、硬さおよび強度を兼ね備えた刃物材を開発すべく研究を行なった結果、重量%で（以下組成に関する%は重量%を示す）、

Cr : 14~23%, Mo : 14~20%,
W : 0.2~5%, Fe : 0.2~7%,
Co : 0.2~2.5%,

を含有し、残りがNiと不可避不純物からなる組成を有するNi基合金のインゴットに、通常の条件で熱間鍛造と熱間圧延を施して熱延材とし、この熱延材に、通常の条件、すなわち1100~1200℃の温度で溶体化処理を施してオーステナイト組織とした状態で、

まず、第1回目の析出硬化処理を500~800℃

の温度で施して微細なNi-Mo系の金属間化合物を素地中に析出させて予備硬化し、

ついで、これに70%以上の圧延率で冷間圧延を施した状態で、

再び500~800℃の温度で第2回目の析出硬化処理を施すと、上記冷間圧延によって上記金属間化合物の析出が著しく促進されるようになることから、素地には十分な上記金属間化合物が均一微細に分散析出するようになり、上記第1回目の析出硬化処理で析出した上記金属間化合物と合まって、著しく高い硬さ、すなわちロックウェル硬さCスケール(H_RC)で57以上の硬さをもつようになり、かつ高強度をもつようになるという研究結果を得たのである。

この発明は、上記研究結果にもとづいてなされたものであって、

Cr : 14~23%, Mo : 14~20%,
W : 0.2~5%, Fe : 0.2~7%,
Co : 0.2~2.5%,

を含有し、残りがNiと不可避不純物からなる組

成を有するNi基合金の熱延材に、通常の条件で溶体化処理を施した後、

圧延率：70%以上の冷間圧延を間にはさんで、500~800℃の温度で前後2回の析出硬化処理を施すことにより、素地中に微細なNi-Mo系の金属間化合物を均一に分散析出させ、これによってH_RC：57以上の高硬度を有し、かつ高強度をもった刃物材を製造する方法、並びにこの方法で製造された刃物材に特徴を有するものである。

つぎに、この発明の刃物材の成分組成および製造条件を上記の通りに限定した理由を説明する。

A. 成分組成

(a) Cr

Cr成分には、オーステナイト素地の不動態化能力を著しく向上させ、耐食性を向上させる作用があるが、その含有量が14%未満では、特に酸化性雰囲気での腐食抵抗が著しく低下するようになり、一方その含有量が23%を越えると、オーステナイト組織が不安定となり、オーステナイト素地中に微細なNi-Mo系金属間化合物が析出した

組織を安定的に形成することができなくなり、耐食性低下の原因ともなることから、その含有量を14~23%と定めた。

(b) Mo

Mo成分には、Niと結合して、上記の通り素地中に微細均一に分散析出するNi-Mo系金属間化合物を形成して硬さを向上させるほか、素地に固溶して強度を向上させる作用があるが、その含有量が14%未満では前記作用に所望の効果が得られず、一方その含有量が20%を越えると、熱間および冷間圧延性が低下するようになることから、その含有量を14~20%と定めた。

(c) W

W成分には、オーステナイト素地に固溶して強度を向上させる作用があるが、その含有量が0.2%未満では所望の強度向上効果が得られず、一方その含有量が5%を越えると、熱間および冷間圧延性が低下するようになることから、その含有量を0.2~5%と定めた。

(d) Fe

Fe成分には、熱間および冷間圧延性を向上させる作用があるが、その含有量が0.2%未満では前記作用に所望の効果が得られず、一方その含有量が7%を超えると強度が低下するようになることから、その含有量を0.2~7%と定めた。

(e) Co

Co成分には、オーステナイト素地に固溶して、これを安定化し、析出硬化処理時の金属間化合物の安定的析出をはかる作用があるが、その含有量が0.2%未満では前記作用に所望の効果が得られず、一方その含有量が2.5%を超えても前記作用により一層の向上効果は現われないことから、経済性を考慮して、その含有量を0.2~2.5%と定めた。

B. 製造条件

(a) 析出硬化処理温度

その温度が500℃未満では、金属間化合物の析出に長時間を要し、生産性の面で望ましくなく、一方その温度が800℃を超えると、オーステナイ

ト素地に固溶する合金成分の割合が多くなって、金属間化合物の析出を満足に行なうことができず、 $H_R C$:57以上の高硬度の確保は困難となることから、その温度を500~800℃と定めた。

(b) 冷間圧延率

冷間圧延率が70%未満では、冷間圧延後の析出硬化処理での金属間化合物の析出が十分に行なわれず、この場合も $H_R C$:57以上の高硬度を得ることができなくなることから、冷間圧延率を70%以上と定めた。

〔実施例〕

つぎに、この発明の刃物材およびその製造方法を実施例により具体的に説明する。

通常の高周波誘導炉を用い、それぞれ第1表に示される成分組成をもった溶湯を調製し、直径:150mm ϕ ×長さ:400mmのインゴットに鋳造し、このインゴットに1200℃の開始温度にて熱間鍛造を施して直径:50mm ϕ の棒材とし、この棒材に1200℃の開始温度にて熱間圧延を施して厚さ:20mmの熱延材とし、ついでこの熱延材に、

種 別	Ni 基合金の成分組成 (重量%)						1 回目析出硬化処理条件		冷 間 圧延率 (%)	2 回目析出硬化処理条件		刃 物 材 の 特 性		
	Cr	Mo	W	Fe	Co	Ni + 不純物	温 度 (℃)	保 持 時 間 (時 間)		温 度 (℃)	保 持 時 間 (時 間)	硬 さ (HRC)	引 張 強 さ (kg/mm ²)	
本 発 明 法	1	14.2	18.4	3.80	5.08	0.94	残	650	100	80	550	100	57	207
	2	18.4	18.5	3.78	5.13	1.01	残						58	210
	3	22.7	18.3	3.74	5.07	0.99	残						58	205
	4	18.5	14.3	3.78	5.11	0.93	残	800	90	60	210			
	5	18.8	19.8	3.79	5.09	1.04	残	500	70	57	202			
	6	18.3	18.5	0.23	5.04	0.94	残	650	80	550	100	57	205	
	7	18.7	18.2	4.91	5.08	0.96	残					57	205	
	8	18.5	18.4	3.72	0.24	0.99	残					58	201	
	9	18.4	18.3	3.76	6.95	0.97	残					59	200	
	10	18.8	18.4	3.74	5.21	0.22	残					58	207	
	11	18.8	18.2	3.89	5.23	2.48	残					59	210	
比 較 法	1							450 度	80	450 度	850 度	52	192	
	2							850 度				54	198	
	3	18.5	18.3	3.70	5.20	0.97	残	60 度				51	190	
	4						650	80				49	185	
	5											850 度	51	191
従 来 法	1	構造用鋼 (C:0.20%, Si:0.25%, Mn:0.70%, P:0.020%, S:0.028%, Cr:1.02%, Mo:0.20%, Fe:残り)						焼入れ温度: 925℃, 焼戻し温度: -℃				48	170	
	2	ステンレス鋼 (C:0.70%, Si:0.82%, Mn:0.72%, P:0.030%, S:0.02%, Cr:17.0%, Fe:残り)						焼入れ温度: 1000℃, 焼戻し温度: 300℃				40	128	

(※印: 本発明範囲外)

温度：1150℃に2 回保持の条件で溶体化処理を施した後、同じく第1表に示される条件で1回目の析出硬化処理を施し、同じく第1表に示される圧延率にて冷間圧延を施し、引続いて同じく第1表に示される条件で2回目の析出硬化処理を施すことにより本発明法1～11、および比較法1～5をそれぞれ行ない、刃物材を製造した。

なお、比較法1～5は、製造条件のうちのいずれかの条件（第1表に※印を付す）がこの発明の範囲から外れた場合を示す。

つぎに、この結果得られた各種の刃物材について、引張強さおよび硬さ（ $H_R C$ ）をそれぞれ測定し、この測定結果を第1表に示した。

なお、第1表には、比較の目的で、従来法1、2として、構造用鋼製およびステンレス鋼製の厚さ：4mmの刃物材の特性を示した。

〔発明の効果〕

第1表に示される結果から、本発明法1～11で製造された刃物材は、いずれも従来法1、2による刃物材に比してきわめて高い硬さを有し、かつ

強度も高く、相対的に長い使用寿命を示すことが明らかであり、一方比較法1～5に見られるように、製造条件のうちのいずれかの条件でもこの発明の範囲から外れると、十分な金属間化合物の析出をはかることができないので、硬さの低い刃物材しか得られないことがわかる。

上述のように、この発明の方法によれば、高硬度と高強度を有する刃物材を製造することができ、かつ製造された刃物材は、素地中に均一微細に分散析出したNi-Mo系金属間化合物によって著しく高い $H_R C$ で57以上の硬さを有し、かつ高強度を有するので、これを各種切断機械に適用した場合には、長い使用寿命を示し、刃物材交換の手間がそれだけ省略できることから省力化を役立たばかりでなく、切断機械の高速化および高性能化にも十分に対応することができるものであり、さらに包丁やペーパーナイフ、牛刀、出刃、およびスクレーパなどとして適用した場合にも著しく長年に亘ってすぐれた切れ味を発揮するなど工業上有用な特性を有するものである。